

Estimasi Sumberdaya Batubara Blok D dan Blok E di Wilayah Konsesi Iup PT. Andhika Yoga Pratama, Kecamatan Pauh, Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi

Coal Resource Estimate Block D and Block E in the Cocession IUP PT Andhika Yoga
Pratama, Pauh Subdistrict Sarolangun District, Jambi Province

¹Riki Yulloh, ²Yunus Ashari, ³Dudi Nasrudin Usman

^{1,2,3}Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,
Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

email: ¹yullohriki@gmail.com, ²yunus_ashari@yahoo.com, ³dudinasrudinminning@gmail.com

Abstract. Coal is one of the extractive energy in Indonesia to very large potentials, Sumatra is known as one of area which has potential resources of coal. The location area PT Andhika Yoga Pratama at Taman Bandung Village, Subdistrict Pauh, District Sarolangun, Province of Jambi. As the efforts to estimate the deposit of resources in contained in mining permit area (area Ijin Usaha Penambangan), the company should conduct an exploration process. Which consist of outcrop monitoring (outcrop descriptions, strike and dip measurements) and conducted mapping under surface with monitoring cutting from the the result of drill process. Data obtained is an the outcrop data and data of drill result. Research was commenced with generated histogram graph based on the thickness of coal, so it could from general overview of the thickness in research area. Based on correlation among drill points, there are 4 coal seam with condition of geometry straight with slope $5,1^0$ to the South west, average of thickness seam A is 15,38 m, seam B 6,02 m, C is 1,15 m, and seam D 3,92 m, respectively. There is also dwindling of thickness towards the Northwest and splitting of seam B to the Northwest. This is could be assumed has moderate geological condition. Based on SNI 5015-2011 the distance of drilling point ≤ 500 m is counted as indicated resource classification. Volume calculated for measured resources is 46.189.441,45 m³, mean while indicated resource is 13.893.930,34 m³.

Keywords: Coal, Exploration, Measured Resource and Indicated Resource

Abstrak. Batubara merupakan salah satu bahan galian energi yang terdapat di Indonesia dengan potensi yang sangat besar, keterdapatan tersebut salah satunya di Sumatera. Lokasi IUP PT Andhika Yoga Pratama terletak di Desa Taman Bandung, Kecamatan Pauh, Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi. Dalam upaya mengetahui besaran jumlah sumberdaya yang terkandung didalam wilayah Izin Usaha Penambangan, maka suatu perusahaan harus melakukan kegiatan eksplorasi, yang meliputi pengamatan singkapan (deskripsi singkapan, pengukuran *strike* dan *dip*) serta melakukan pemetaan bawah permukaan dengan mengamati *cutting* hasil dari kegiatan pengeboran. Penelitian ini diawali dengan membuat grafik histogram dari ketebalan batubara sehingga mendapatkan gambaran secara umum kondisi ketebalan di daerah penelitian. Dari korelasi antar titik pengeboran, diketahui kemenerusan 4 *seam* batubara dengan kemiringan $5,1^0$ ke arah Baratdaya, ketebalan rata-rata *seam* A 15,38 m, *seam* B rata-rata 6,02 m, *seam* C rata-rata 1,15 m, dan *seam* D rata-rata 3,92 meter, serta adanya penipisan kearah Baratlaut, dan adanya percabangan untuk seam B. Kondisi tersebut termasuk geologi moderat. Dengan jarak titik pengeboran ≤ 500 m maka berdasarkan SNI 5015-2011 termasuk sumberdaya tertunjuk. Perhitungan sumberdaya dilakukan dengan menggunakan metode daerah pengaruh. Volume yang didapat untuk sumberdaya terukur sebesar 46.189.441,45 m³, sedangkan untuk sumberdaya tertunjuk sebesar 13.893.930,34 m³.

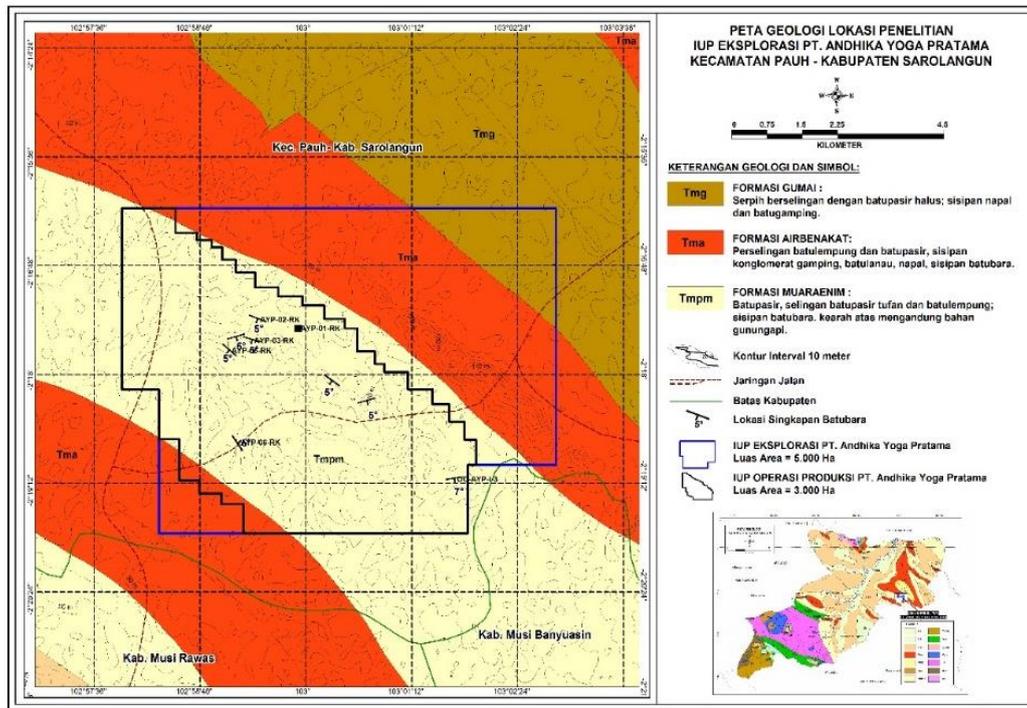
Kata Kunci: Batubara, Eksplorasi, Sumberdaya Terukur dan Sumberdaya Tertunjuk

A. Pendahuluan

Batubara merupakan salah satu bahan galian energi yang terdapat di Indonesia dengan potensi sangat besar, keterdapatan batubara tersebut salah satunya di Sumatera. Meningkatnya kebutuhan akan batubara tersebut mengharuskan pemerintah melibatkan pihak swasta untuk mengelolanya, di antaranya adalah PT Andhika Yoga Pratama yang mengembangkan perusahaan batubara di lokasi yang terletak di Kec. Pauh, Kab. Sarolangun, Prov. Jambi (Gambar 1). Langkah awal yang harus dilakukan agar pengelolaan tambang berjalan dengan baik dan benar adalah estimasi sumberdaya dan cadangan. Kegiatan ini merupakan rangkaian proses yang meliputi pengkajian terhadap

sebaran, bentuk, kemenerusan, dimensi dan mutu endapan bahan galian.

Gambar 1. Peta Geologi Daerah Penelitian (Suwarna, dkk, 1992)



Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut: Bagaimana bentuk, arah sebaran, kemenerusan, kedudukan lapisan batubara, bagaimana model geologi lapisan batubara di lokasi penelitian dan berapa volume sumberdaya batubara klasifikasinya menurut SNI nomor 5015-2011 ? Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui bentuk, arah sebaran, kemenerusan dan kedudukan lapisan batubara;
2. Membuat model geologi lapisan batubara daerah penelitian;
3. Mengestimasi potensi sumberdaya batubara dan mengklasifikasikan berdasarkan SNI nomor 5015-2011.

B. Landasan Teori

Tipe Endapan Batubara dan Kondisi Geologi

Menurut SNI 5015 - 2011 secara umum endapan batubara utama di Indonesia terdapat dalam 3 (tiga) tipe endapan batubara, yaitu : Endapan batubara Ombilin, Endapan batubara Kalimantan Timur dan Endapan batubara Bengkulu. Tiga tipe endapan batubara tersebut masing-masing memiliki karakteristik tersendiri yang mencerminkan sejarah sedimentasinya. Selain itu, proses pasca pengendapan seperti tektonik, metamorfosis, vulkanik dan proses sedimentasi lainnya turut mempengaruhi kondisi geologi atau tingkat kompleksitas pada saat pembentukan batubara. Batubara di lokasi penelitian terdapat pada Formasi Muaraenim dan termasuk kedalam tipe endapan batubara Ombilin. Berdasarkan proses sedimentasi dan pengaruh tektonik, karakteristik geologi tersebut dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok utama: Kelompok geologi sederhana, kelompok geologi moderat, dan kelompok geologi kompleks. Ketiga tingkat kompleksitas geologi ini dapat terjadi di daerah tertentu, lokasi penelitian termasuk kedalam kelompok geologi moderat. Kondisi geologi tersebut akan berpengaruh terhadap jarak titik informasi untuk mendapatkan kelas sumberdaya batubara dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jarak Titik Informasi Menurut Kondisi Geologi

Kondisi geologi	Kreteria	Sumberdaya		
		Terukur	Tertunjuk	Tereka
Sederhana	Jarak Titik	$X \leq 500$	$500 \leq x \leq 1000$	$1000 \leq x \leq 1500$
Moderat	Informasi (M)	$X \leq 250$	$250 \leq x \leq 500$	$500 \leq x \leq 1000$
Kompleks		$X \leq 100$	$100 \leq x \leq 200$	$200 \leq x \leq 400$

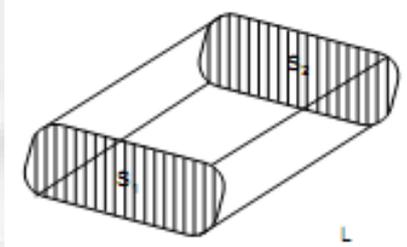
Sumber: Badan Standardisasi Nasional (SNI 5015-2011)

Metode Estimasi Sumberdaya Batubara

Dari beberapa metode yang dipakai dalam perhitungan sumberdaya batubara yang dilakukan secara *geometrical* adalah: Metode *Area Of Influence Polygon*, Metode Segitiga, Metode Penampang dan Metode USGS. Perhitungan sumberdaya batubara ini mempunyai tujuan untuk menentukan volume dan tonase dari batubara, pada penelitian metode yang digunakan adalah metode daerah pengaruh, sedangkan untuk menghitung volume tanah penutup menggunakan metode penampang.

- Metode Penampang

Metode penampang menggambarkan kondisi endapan, bijih, dan tanah penutup (*overburden*) pada penampang-penampang vertikal. Perhitungan luas masing-masing elemen tersebut dilakukan pada masing-masing penampang. Perhitungan volume dengan menggunakan dua penampang digunakan jika diasumsikan bahwa volume dihitung pada areal di antara 2 penampang tersebut. Rumus yang digunakan adalah *mean area*, seperti berikut (Gambar 2):



$$V = L \times \left(\frac{S_1 + S_2}{2} \right)$$

S_1, S_2 = Luas penampang endapan (m^2)

L = Jarak antar penampang (m)

V = Volume cadangan (m^3)

Gambar 2. Sketsa Perhitungan Volume Endapan dengan Rumus *Mean Area*

- Metode Perhitungan USGS, (Wood, 1983)

Prosedur atau teknik perhitungan dalam sistem *U.S. Geological Survey* adalah dengan menentukan daerah pengaruh (*radius of influence*) terhadap setiap titik informasi, yaitu singkapan batubara dan lokasi titik pengeboran. Daerah dalam radius daerah pengaruh 0-400 m adalah termasuk ke dalam klasifikasi sumberdaya terukur dan daerah radius 400-1200 m adalah klasifikasi sumberdaya tertunjuk (USGS 1983, Gambar 3). Selain itu aspek-aspek geologi daerah penelitian seperti perlipatan, sesar, intrusi dan singkapan batubara di permukaan, turut mengontrol perhitungan sumberdaya batubara.

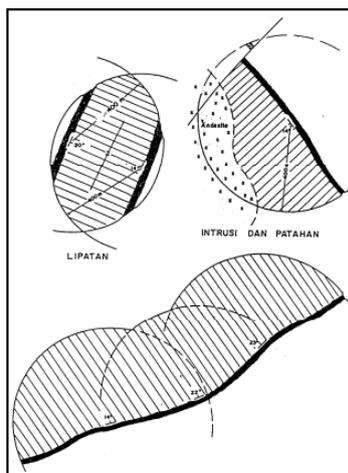
Selanjutnya untuk perhitungan tonase batubara (T) digunakan rumus sebagai berikut:

$$T = S \times \bar{x} \times \rho$$

Dimana:

S = Luas daerah terhitung (m^2)

\bar{t} = Tebal rata-rata (m)
 ρ = *Density* batubara (ton/m³)



Gambar 3. Metode *Circular USGS*, 1983

Nisbah Pengupasan (*Stripping Ratio*)

Untuk mendesain suatu tambang terbuka (*pit design*), maka perlu dilakukan perhitungan *Stripping Ratio* atau yang lazim juga disebut nisbah pengupasan adalah perbandingan antara volume *overburden* yang perlu dipindahkan (m³) dengan per-ton batubara yang akan ditambang. Dengan Rumus sebagai berikut:

$$\text{Stripping Ratio (SR)} = \text{Overburden (m}^3\text{)} / \text{Coal (ton)}$$

Dimana:

Stripping Ratio (SR) = Nisbah Pengupasan
Ovenburden = Tanah Penutup (m³)
Coal = Batubara yang akan ditambang (ton)

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Bentuk / Sebaran Batubara

Dari hasil interpretasi data yang ditampilkan dalam bentuk modeling melalui bantuan komputerisasi dengan *software*, sebaran batubara di lokasi IUP Produksi PT. Andhika Yoga Pratama dengan luas ± 3000 Ha menyebar searah jurus lapisan batubara dengan arah relatif Tenggara dan dengan kemiringan relatif Baratdaya (Gambar 4), terdapat empat lapisan batubara, lapisan – lapisan tersebut adalah:

- *Seam A*

Seam ini di Blok D didapatkan di 5 lokasi titik bor antara lain ; DE-045, DE-055, DE-065, DE-075, dan DE-085, dan di Blok E didapatkan di 9 lokasi titik bor antara lain; DE-043, DE-044, DE-053, DE-054, DE-63, DE-64, DE-073, DE-074, dan DE-084, hampir semua titik bor di Blok E menembus *seam A* terkecuali pada titik bor DE-083 dengan kedalaman 63 meter hal ini dimungkinkan karena posisi *seam A* dikedalaman di atas 63 meter. Ketebalan batubara *seam A* bervariasi antara 8,35 meter sampai 19,76 meter (ketebalan rata-rata 15,38 meter). Di lokasi penelitian *seam* ini menipis ke arah Baratlaut dan mengalami penebalan ke arah Tenggara, variasi ketebalan tersebut bisa dilihat pada peta *isopach seam A* (Gambar 5).

- *Seam B*

Seam ini di Blok D didapatkan di 7 lokasi titik bor antara lain ; DE-046, DE-056, DE-066, DE-075, DE-076, DE-085, dan DE-086 sedangkan di Blok E untuk *seam B*,

seam C dan *seam D* tidak ditemukan, hal ini dimungkinkan karena posisi *seam* tersebut terlalu dalam atau penyebaran *seam* tersebut terputus. Ketebalan batubara *seam B* bervariasi antara 2,3 meter sampai 11,3 meter (ketebalan rata-rata 6,02 meter). Di lokasi penelitian *seam* ini menipis ke arah Baratlaut dan mengalami penebalan ke arah Tenggara, adanya percabangan pada *seam* ini didapatkan di lokasi titik bor DE-075 dan DE-076, variasi ketebalan tersebut bisa dilihat pada peta *isopach seam B* (Gambar 6).

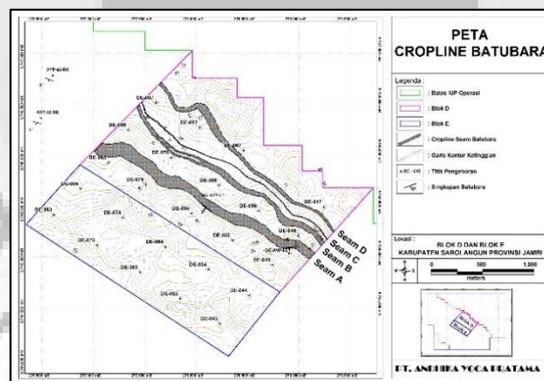
- *Seam C*

Seam ini didapatkan pada lokasi titik bor DE-056, DE-076, dan DE-086 dengan ketebalan bervariasi antara 0,3 meter sampai 1,65 meter (ketebalan rata-rata 1,2 meter). Berbeda dengan *seam* yang lain *seam C* ini menipis ke arah Tenggara dan mengalami penebalan ke arah Baratlaut. Luas sebaran untuk *seam C* ini sangat kecil karena sedikit informasi keterdapatan *seam* ini dari data bor dan dimungkinkan untuk penyebarannya tidak terlalu jauh.

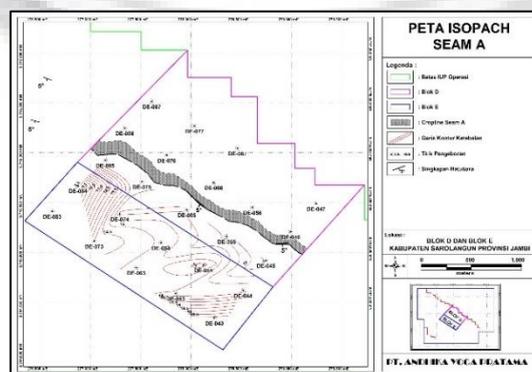
- *Seam D*

Seam ini di Blok D didapatkan di 6 lokasi titik bor antara lain; DE-056, DE-066, DE-076, DE-077, DE-086, dan DE-087, Ketebalan batubara *seam D* bervariasi antara 2,2 meter sampai 4,8 meter (ketebalan rata-rata 3,9 meter). Di lokasi penelitian *seam* ini menipis ke arah Baratlaut dan mengalami penebalan ke arah Tenggara, variasi ketebalan tersebut bisa dilihat pada peta *isopach seam D* (Gambar 7).

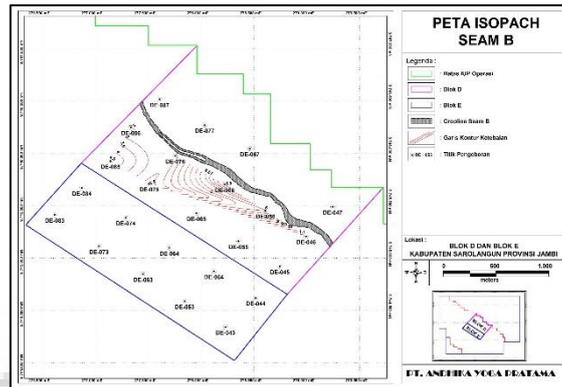
Pola eksplorasi yang digunakan pada daerah penelitian yaitu menggunakan pola grid dengan jarak titik bor yaitu 400 meter dan jarak terjauh yaitu 500 meter. Dengan pola pengeboran tersebut maka dapat kita katakan bahwa daerah penelitian ini termasuk kedalam sumberdaya tertunjuk karena jarak titik informasi ≤ 500 meter menurut kondisi geologinya.



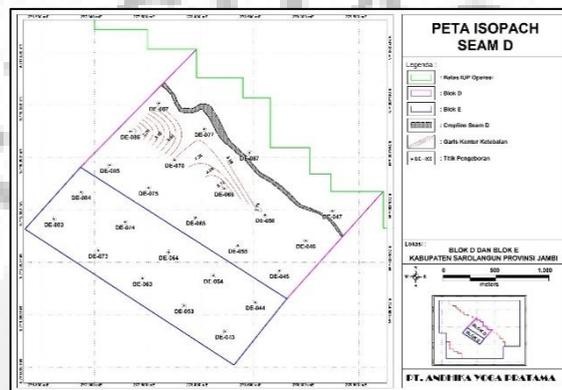
Gambar 4. Peta *Cropline* Batubara



Gambar 5. Peta *Isopach Seam A*



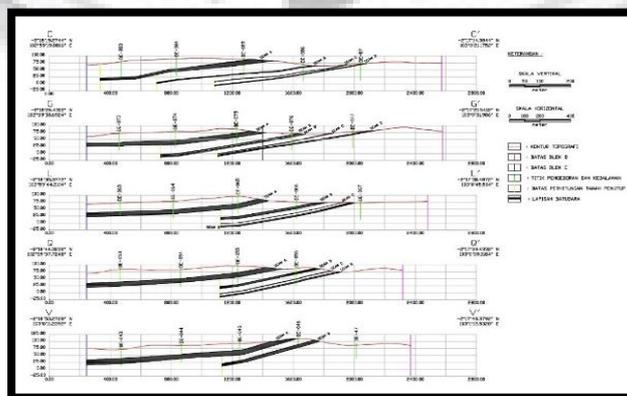
Gambar 6. Peta Isopach Seam B



Gambar 7. Peta Isopach Seam D

Analisis Geologi

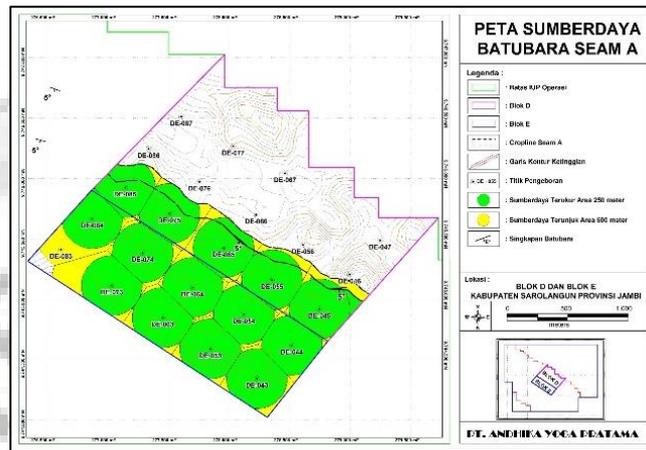
Berdasarkan penampang korelasi yang telah dibuat, dapat terlihat adanya penipisan ke arah Baratlaut dan penebalan ke arah Tenggara, dan adanya percabangan unttuk seam B ke arah Baratlaut ditemukan di titik bor DE-075 dan DE-076, kemiringan (dip) lapisan batuan dan khususnya batubara dilihat dari penampang bervariasi namun tergolong landai dengan kemiringan $1^{\circ} - 8.6^{\circ}$ dapat dilihat pada Gambar 8. Adanya struktur sinklin di lokasi penelitian akan tetapi tidak terlalu berpengaruh terhadap kondisi lapisan batuan, maka dari kondisi tersebut dapat disimpulkan bahwa sesuai dengan SNI 5015-2011 daerah penelitian ini termasuk kedalam geologi moderat, karena adanya variasi ketebalan dan percabangan.



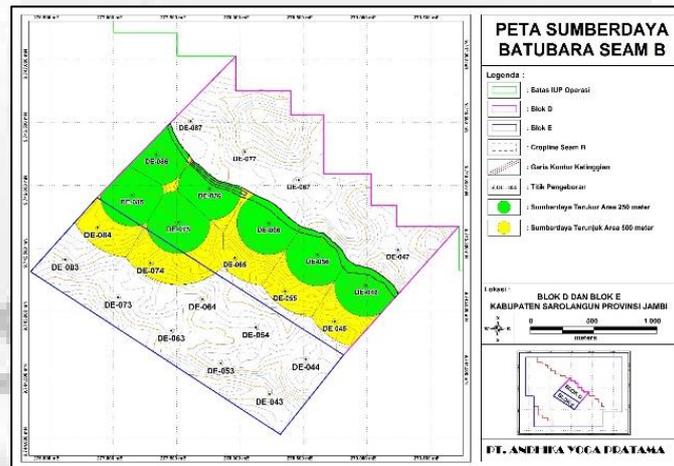
Gambar 8. Peta Section Stratigrafi Batubara

Sumberdaya Batubara

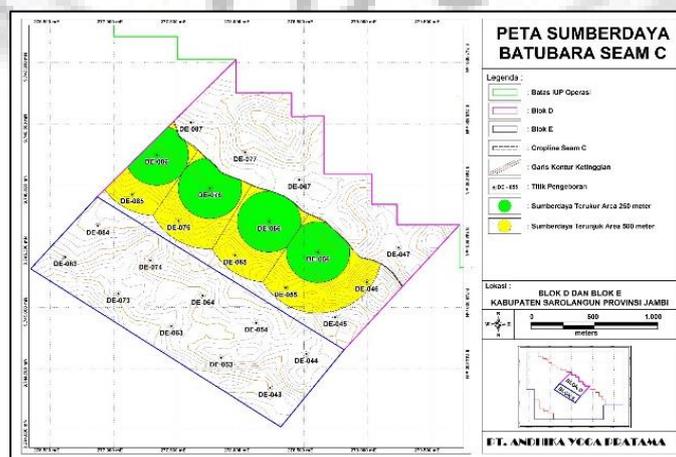
Melihat kondisi geologi daerah penelitian termasuk kedalam kondisi geologi moderat dan jarak antara titik informasi yang digunakan dalam perhitungan sumberdaya ini adalah singkapan batubara dan titik bor, dengan jarak antara titik bor 400 meter – 500 meter maka untuk perhitungan sumberdaya dibagi menjadi dua yaitu sumberdaya terukur ($x \leq 250$ m) dan sumberdaya tertunjuk ($250 \text{ m} \leq x \leq 500$ m) berdasarkan pada Badan Standardisasi Nasional (SNI 5015-2011).



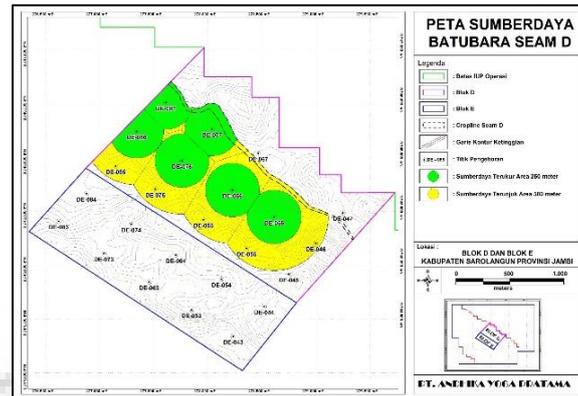
Gambar 9. Peta Sumberdaya Seam A



Gambar 10. Peta Sumberdaya Seam B



Gambar 11. Peta Sumberdaya Seam C



Gambar 12. Peta Sumberdaya Seam D

Estimasi sumberdaya batubara dilakukan dengan menggunakan metode daerah pengaruh dan hanya area blok D dan blok E. Perhitungan ini berdasarkan pada analisis kondisi lapisan dan data bor yang ada. Dengan metode daerah pengaruh didapat volume dan tonase batubara untuk sumberdaya terukur yaitu sebesar $46.193.503,28 \text{ m}^3$ ($60.513.489,30 \text{ ton}$), dan sumberdaya tertunjuk sebesar $13.897.634,14 \text{ m}^3$ ($18.205.90,72 \text{ ton}$).

Estimasi Volume Tanah Penutup

Metode yang digunakan dalam estimasi volume tanah penutup adalah metode penampang. Lintasan penampang dibuat sebanyak 23 lintasan dengan arah Timurlaut – Baratdaya mengikuti arah kemiringan (*dip*) lapisan batubara. Dari hasil perhitungan didapat volume total dari tanah penutup yaitu $164.350.068,19 \text{ m}^3$.

Dari perhitungan sumberdaya batubara dan volume tanah penutup (*overburden*) maka dapat diketahui *stripping ratio* melalui cara berikut:

$$SR = \frac{\text{Volume Total Tanah Penutup}}{\text{Volume Total Batubara}}$$

- Untuk sumberdaya terukur

$$SR = \frac{164.350.068,19 \text{ m}^3}{78.719.390,02 \text{ ton}} = 2,09 \text{ m}^3/\text{ton}$$

Dari perhitungan SR tersebut maka nisbah pengupasan atau *stripping ratio* (SR) untuk sumberdaya terukur adalah $2,09 : 1$ yang artinya untuk pembongkaran 1 ton batubara perlu dilakukan pengupasan tanah penutup sebesar $2,09 \text{ m}^3$.

D. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Dari hasil kegiatan eksplorasi di daerah Desa Taman Bandung, Kecamatan Pauh, Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Gambaran umum dari lapisan batubara yang ada di lokasi penelitian, yaitu lapisan batubara memiliki jurus (*strike*) dengan arah umum Tenggara dengan *azimuth* $N 120^0 E$ dengan kemiringan lapisan (*dip*) bervariasi antara $1^0 - 8,6^0$ menuju ke arah Baratdaya dan terdiri dari empat *seam* yaitu *seam* A dengan ketebalan rata-rata 15,38 meter, *seam* B dengan ketebalan rata-rata 6,02 meter, *seam* C dengan ketebalan rata-rata 1,15 meter, dan *seam* D dengan ketebalan rata-rata 3,92 meter.

2. Kondisi lapisan batubara di lokasi penelitian mempunyai kemiringan relatif landai, adanya percabangan ditemukan untuk *seam* B di sebelah Baratdaya lokasi penelitian, aspek sedimentasi ketebalan yang bervariasi dan lokasi penelitian dipengaruhi struktur perlipatan yaitu sinklin akan tetapi tidak banyak mempengaruhi kondisi lapisan batubara, berdasarkan parameter – parameter tersebut sesuai dengan SNI 5015 – 2011 maka kondisi geologi daerah penelitian masuk kedalam kondisi geologi moderat.
3. Perhitungan sumberdaya batubara menggunakan metode daerah pengaruh didapat volume dan tonase batubara untuk sumberdaya terukur yaitu dengan volume 46.193.503,28 m³ dan tonase sebesar 60.051.554,26 ton, dan sumberdaya tertunjuk yaitu dengan volume 13.897.634,14 m³ dan tonase sebesar 18.066.924,38 ton.

Saran

1. Untuk mendapatkan keyakinan hasil sumberdaya yang lebih tinggi sebaiknya dilakukan pengeboran detail dengan jarak \leq 250 meter dan kedalaman pengeboran 100 meter - 150 meter agar hasil sumberdaya yang didapat lebih meyakinkan secara aspek geologi maupun ekonomi.

Daftar Pustaka

- , 1993, “*Standard Classification of Coal*”, American Society for Testing and Material.
- , 2011, “*Pedoman Pelaporan, Sumberdaya dan Cadangan Batubara*”, Badan Standarisasi Nasional (SNI 5015-2011).
- , 2015, “*Kabupaten Sarolangun Dalam Angka*”.
- Anggayana, Komang, Syafrizal, Haris W., Agus, 2005, “*Diktat Kuliah Sampling, Kodifikasi, dan Perhitungan Cadangan*”, Departemen Teknik Pertambangan, ITB.
- Budi Raharjo, Imam, 2006, “*Lingkungan Pengendapan Batubara*”.
- Daulay, Bukin., Sodikin, Ikin, 2002. “*Buku Batubara Indonesia, Bab 3 Sumber Daya Batubara Indonesia*”, Puslitbang TekMira.
- Diessel C.F.K., 1984, “*Coal Geology, Australian Mineral Foundation. Workshop Couese 274/84*”, Indonesia : 208 S.
- Hamilton W., 1979, “*Tectonics of The Indonesian Region*”, United States Geological Survey Professional Paper 1078.
- N.Suwarna dkk, 1992, “*Peta Geologi Lembar Sarolangun, Jambi skala 1 : 250.000*”, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Sofaeti, Yenny., T. S., Soedjoko. 2002, “*Buku Batubara Indonesia, Bab 6 Kualitas Batubara Produksi Pertambangan Indonesia*”, Puslitbang TekMira.
- Shell, 1978, “*Geological Map of the South Sumatra Coal Province, Scale 1 : 250.000*” .
- Wood, 1983, *Coal Resource Classification System of the U.S Geological Survey*, USGS Circular 891, 793p.